

Derwent Class: E19; H04; J04
International Patent Class (Main): B01J-010/00
File Segment: CPI
Manual Codes (CPI/A-N): E10-J02D; E11-Q01; H04-E05; J04-C; J04-E01

Derwent WPI (Dialog® File 351): (c) 2003 Thomson Derwent. All rights reserved.

1/19/2 DIALOG(R)File 351:Derwent WPI (c) 2003 Thomson Derwent. All rts. reserv.
008368073

WPI Acc No: 1990-255074/199034

XRAM Acc No: C90-110426

Multi-apertured catalyst-carrying flow paths - have
repeatedly altering pattern to produce intermediate turbulence improving
reaction capacity

Patent Assignee: SIEMENS AG (SIEI)

Inventor: SCHMELZ H

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No Kind Date Applicat No Kind Date Week

DE 3904550 A 19900816 DE 3504550 A 19890215 199034 B

Priority Applications (No Type Date): DE 3904550 A 19890215; DE 3504550 A
19890215

Abstract (Basic): DE 3904550 A

A shaped body whose internal cavities are coated with catalyst
promoting reaction of a liquid or gas flowing inside the body is
subdivided lengthwise into separate sections (A, B etc.). Each section
has a number of parallel flow paths (e.g. p, q). From one section to
the next the alignment of these paths changes, so that fluid leaving a
first section is redistributed for entering the next section. Basic
internal cross-sections may be round, square, hexagonal etc. The
section may be ceramic or coated metal, and joined together by
sintering or spot-welding. Section shapes may be repeated at intervals.
In a variation the assembly is formed of apertured cuboid blocks.

USE/ADVANTAGE - Esp. used for removing NOX from exhaust fumes after
injection of NH3. The repeater turbulences between adjacent sections
ensures improved utilisation of catalytic effect. (7pp Dwg.No.0/8)

Title Terms: MULTI; APERTURE; CATALYST; CARRY; FLOW; PATH; REPEAT; ALTER;
PATTERN; PRODUCE; INTERMEDIATE; TURBULENCE; IMPROVE; REACT; CAPACITY

Derwent Class: E36; J04

International Patent Class (Additional): B01D-053/36; B01J-035/04

File Segment: CPI

Manual Codes (CPI/A-N): E11-Q02; E31-H01; E32-A02; J01-E02D; N06

Chemical Fragment Codes (M3):

01 C107 C108 C307 C520 C730 C800 C801 C802 C803 C804 C807 M411 M424
M740 M750 M903 M904 M910 N163 N412 N441 Q431 Q436 Q439 R01784-X

02 C500 C730 C800 C801 C802 C804 C806 C807 M411 M424 M740 M781 M903
M904 M910 N163 Q431 Q436 Q439 Q508 Q509 R013 R023 R01713-R

03 A422 A678 A940 C108 C730 C810 M411 M730 M903 Q421

Derwent Registry Numbers: 1713-U; 1784-U

Specific Compound Numbers: R01784-X; R01713-R





DEUTSCHES
PATENTAMT

②1 Aktenzeichen: P 39 04 550 1
②2 Anmeldetag: 15. 2. 89
④3 Offenlegungstag: 16. 8. 90

DE 39 04 550 A 1

⑦1 Anmelder:
Siemens AG, 1000 Berlin und 8000 München, DE

⑦2 Erfinder:
Schmelz, Helmut, Dr. rer. nat., 8210 Prien, DE

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE 33 25 712 C2
DE 28 53 023 C2
DE 37 06 086 A1
DE 33 25 712 A1
DE 28 53 023 A1
DE 27 45 013 A1

⑤4 Katalysator-Formkörper für ein strömendes flüssiges oder gasförmiges Medium

Der Katalysator-Formkörper (F) ist insbesondere für die katalytische Beseitigung von Stickoxid (NO_x) aus einem Abgas (G) mittels Ammoniakgas (NH_3) vorgesehen, z. B. bei einem Kraftwerk. Er besitzt mehrere aneinandergesetzte Teil-Formkörper (A, B), deren Strömungskanäle (p, q) stufig ineinander übergehen. An den Ansatzstellen (v) der Teil-Formkörper (A, B) teilt sich der Teil-Strom des Mediums von einem Strömungskanal (p) des einen Teil-Formkörpers (A) auf mehrere Strömungskanäle (q) des anderen Teil-Formkörpers (B) auf. Durch dieses Umlenken des Teil-Stroms wird eine Verwirbelung erzielt, die zu einer verbesserten Ausnutzung der katalytischen Wirkung der Innenwände führt.

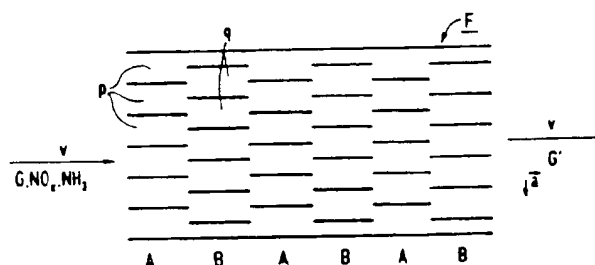


FIG 1

DE 39 04 550 A 1

Die Erfindung bezieht sich auf einen Katalysator-Formkörper für ein strömendes flüssiges oder gasförmiges Medium, insbesondere für die katalytische Beseitigung von Stickoxid (NO_x) aus einem Abgas mittels Ammoniakgas (NH_3).

Die Erfindung betrifft dabei die Formgebung eines solchen Katalysator-Formkörpers. Bei diesem kann es sich insbesondere um einen metallischen oder oxidischen Katalysator handeln, der zur Reaktion eines strömenden Gases oder einer strömenden Flüssigkeit im Kontakt mit dem Katalysator eingesetzt wird, insbesondere — wie erwähnt — für die katalytische Entfernung von Stickoxid (NO_x) aus einem Abgas.

Aus der DE-PS 26 58 539 ist zum Beispiel ein Verfahren zur Entfernung von Stickoxiden aus Abgasen durch selektive Kontaktreduktion mittels eines mit Strömungskanälen versehenen Katalysators unter Zugabe von Ammoniakgas bekannt. Dieser Katalysator hat eine bienenwabenförmige Struktur, das heißt er ist als zellartig kanalförmiger Körper ausgestaltet. Die einzelnen, einander parallel liegenden Strömungskanäle besitzen einen hexagonalen Querschnitt.

Demgegenüber ist aus der DE-PS 28 53 023 ein Katalysator-Formkörper mit plattenförmiger Struktur bekannt. Dieser Formkörper besitzt eine Vielzahl von plattenförmig angeordneten Katalysatoren, die parallel zum Stickoxid enthaltenden Gasstrom angeordnet sind. Jeder plattenförmige Katalysator besteht aus einer Metallplatte, auf deren beiden Seiten eine katalytisch aktive Substanz aufgebracht ist. Die Metallplatte kann perforiert sein, das heißt mit Durchbrechungen oder Fenstern versehen sein. Bei der Herstellung dieser Durchbrechungen entstehen Erhebungen oder Laschen, die alle auf ein und derselben Seite der jeweiligen Metallplatte liegen.

Darüber hinaus sind im Stand der Technik Katalysator-Formkörper bekannt, die ein Schüttgut mit Kugeln, Ringen oder Röhren enthalten. In der GB-PS 12 10 867 wird beispielsweise ein Katalysator-Formkörper beschrieben, bei dem ein aus Partikeln bestehendes Schüttgut zwischen benachbarten Strömungskanälen angeordnet ist. Dieses Schüttgut ist katalytisch aktiv.

In der DE-AS 24 58 888 wird im einzelnen die Reduktion von Stickoxiden mittels Ammoniakgas (NH_3) an dotierten TiO_2 -Katalysatoren beschrieben. Mischungen für die katalytisch aktiven Komponenten werden dabei im einzelnen angegeben.

In der DE-PS 28 46 476 wird darüber hinaus ein Herstellungsverfahren für gesinterte katalytische Formkörper beschrieben, die Titandioxid als aktive Komponente und Molybdänoxid als Bindemittel enthalten. Die Anwendung des beschriebenen Herstellungsverfahrens ist sowohl auf Waben- als auch auf Plattenstrukturen verschiedener Ausbildung möglich.

Und in der Broschüre "NO_x Reduction With Plate-Type And Honeycomb-Type Catalytic Converters", Siemens AG, Berlin, München, Bestellnummer: A19100-U311-A106-X-7600, April 1988, findet sich eine Beschreibung von industriell hergestellten Platten- und Bienenwaben-Katalysatoren zur Stickoxid-Reduktion. Die keramischen oder metallischen Katalysator-Formkörper werden dabei zu Modulen zusammengefaßt und — je nach Anforderung — gegebenenfalls aufeinander-gestapelt. Aufgrund der vorgegebenen symmetrischen Konstruktion ist dabei jedoch immer sichergestellt, daß die Strömungskanäle von einem Modul in den anderen

stufenlos übergehen.

Sowohl der plattenförmige als auch der zellartig kanalförmige Katalysator-Formkörper weist den Nachteil auf, daß das strömende Medium in vorwiegend laminarer Strömung an den Katalysatorwänden vorbeigleitet und mit den im Katalysator-Formkörper angebotenen inneren Oberflächen nur ungenügend in Kontakt kommt. Die katalytische Nutzung ist daher nicht optimal. Eine gewisse Verwirbelung des strömenden Mediums und damit eine bessere Ausnutzung der Oberfläche erfolgt demgegenüber in einem Katalysator-Formkörper mit Schüttgut. Dieser hat jedoch den Nachteil, daß sein Strömungswiderstand je nach Schüttung undefiniert variiert und im Betrieb auch nicht konstant bleibt. Darüber hinaus kann das Schüttgut bei hohen Strömungsgeschwindigkeiten in Bewegung geraten, was nicht nur mit Widerstandsänderungen, sondern auch mit erhöhtem Abrieb verbunden ist.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen Katalysator-Formkörper der eingangs genannten Art so auszugestalten, daß das strömende Medium in ihm eine Verwirbelung erfährt, ohne daß von einem Schüttgut Gebrauch gemacht werden muß.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß bei einem Katalysator-Formkörper der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß er mindestens zwei aneinandergesetzte Teil-Formkörper umfaßt, deren Strömungskanäle stufig ineinander übergehen.

Der Katalysator-Formkörper ist also zur Zerteilung und Verwirbelung des strömenden Mediums mit Stufen, die als Verwirbelungsstellen dienen, ausgestattet. Er kann beispielsweise aus mehreren Teil-Formkörpern oder "Schichten" mit — in Strömungsrichtung gesehen — alternierenden Waben- oder Plattenpositionen aufgebaut sein. Dies hat den Vorteil, daß jeweils nur Teilkörper ein und derselben Struktur hergestellt werden müssen; diese werden alternierend aneinandergesetzt, z. B. dabei aneinander befestigt. Die Verwirbelung des strömenden Mediums läßt sich also hierbei durch wiederholte definierte Umlenkung im Katalysator-Formkörper mit den wechselnden oder alternierenden Platten- oder Wabenpositionen erreichen. Dadurch läßt sich eine bessere Anströmung und eine bessere Nutzung der inneren Katalysatoroberflächen erzielen. Dabei ist der Strömungswiderstand zeitlich gleichbleibend und definiert.

Bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen näher erläutert.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden im folgenden anhand von acht Figuren näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine zweidimensionale Prinzipskizze der Erfindung;

Fig. 2 den Grundriß zweier Teil-Formkörper A und B bei quadratischer Zellstruktur;

Fig. 3 eine räumliche Darstellung mehrerer aneinandergesetzter Teil-Formkörper A, B und A bei quadratischer Zellstruktur;

Fig. 4 den Grundriß aus zwei aneinandergesetzten Teil-Formkörpern A und B, die aus Röhren zusammengesetzt sind;

Fig. 5 verschiedene Schichtungsmöglichkeiten von honigwabenförmigen Zellstrukturen;

Fig. 6 ein Beispiel für ein quadratisches Strangprofil mit quadratischen Zellen zur Montage eines Katalysator-Formkörpers der Schichtfolge A, B, A, B ... mit fortlaufend um 180° gedrehten Strangabschnitten;

Fig. 7 ein Beispiel für ein quadratisches Strangprofil

mit bienenwabenförmigen Zellen zur Montage eines Katalysator-Formkörpers der Schichtfolge A, B, A, B, \dots mit fortlaufend um 180° gedrehten Strangabschnitten; und

Fig. 8 den Aufbau eines Katalysator-Formkörpers aus um 90° gedrehten parallelen Platten.

In Fig. 1 ist das Grundprinzip der Erfindung vereinfacht zweidimensional dargestellt. Der Katalysator-Formkörper F ist hier aus einer Anzahl $z = 6$ von aneinandergesetzten Teil-Formkörpern der beiden gleichartigen Strukturen A und B aufgebaut. Die Struktur- oder Schichtenfolge ist dabei A, B, A, B, \dots , also alternierend. Die Schicht B geht aus der Schicht A durch eine seitliche Translation um den Vektor \vec{a} hervor. Mit anderen Worten: Zwei benachbarte Teil-Formkörper A, B sind so aneinandergesetzt, daß ihre Strömungskanäle p bzw. q stufig ineinander übergehen. Die beiden jeweils benachbarten Teil-Formkörper A, B besitzen dabei bevorzugt denselben Strukturaufbau, zum Beispiel eine hexagonale oder quadratische Zellstruktur, und die Strukturen sind dabei bevorzugt um eine halbe Zellbreite gegeneinander quer zur Längsachse der Strömungskanäle p, q verschoben. Die den Katalysator-Formkörper durchsetzende Strömung des flüssigen oder gasförmigen Mediums ist mit v bezeichnet. Bevorzugt wird der dargestellte Katalysator-Formkörper für die katalytische Beseitigung von Stickoxid NO_x aus einem Abgas G mittels Ammoniakgas NH_3 eingesetzt, z. B. bei einem Kraftwerk. Das gereinigte Gas ist mit G' bezeichnet.

In Fig. 2 ist dargestellt, daß man bei quadratischer Zellstruktur die Struktur A durch Verschiebung um den Vektor \vec{a} in die Struktur B übergehen lassen kann und daß man den Vektor \vec{a} zweckmäßigerweise als halbe Flächendiagonale wählt. Auf diese Weise wird erreicht, daß jeder Materialsteg des Teil-Formkörpers A über der Mitte eines Strömungskanals der darunter und auch der darüber liegenden Zelle des benachbarten Teil-Formkörpers B plaziert ist. Das in einer Zelle oder einem Strömungskanal des Teil-Formkörpers A enthaltene Medium (Flüssigkeit oder Gas) wird somit in der nächstfolgenden Schicht (Teil-Formkörper B) auf vier Zellen oder Strömungskanäle aufgeteilt.

Dies wird auch noch einmal aus Fig. 3 deutlich. Hier ist in perspektivischer Sicht die Stapelung oder Aneinandersetzung von drei (nur teilweise dargestellten) Teil-Formkörpern A, B, A gezeigt. Allgemein läßt sich sagen, daß zwei Teil-Formkörper A, B oder mehr als zwei Teil-Formkörper A, B, C, \dots in sich wiederholender Priorität aneinandergesetzt sein können. Vorliegend ist auch gezeigt, daß zur Steigerung der Turbulenz die Wände (bevorzugt alle Wände) mit Fenstern oder Durchbrechungen u, w versehen sein können. An diesen können (nicht gezeigte) Laschen vorgesehen sein.

Im übrigen können die Teil-Formkörper A, B beliebige Zellstrukturformen aufweisen. In Fig. 4 ist angedeutet, daß die einzelnen Teil-Formkörper A, B jeweils eine röhrenförmige Struktur mit rundem Querschnitt der Strömungskanäle besitzen können. Die aneinandergesetzten Teil-Formkörper A, B können auch voneinander verschiedenen Strukturaufbau besitzen (nicht dargestellt). Bevorzugt sind jedoch gleichartige plattenförmige oder bienenwabenförmige Strukturaufbauten, letztere vorzugsweise mit quadratischem oder hexagonalem Strömungsquerschnitt.

Bei einer bienenwabenförmigen Zellstruktur gibt es — ähnlich wie bei einer hexagonalen oder kubischen Kugelpackung — zwei Möglichkeiten zur Schichtung der Lagen oder Teil-Formkörper A und B , nämlich $A, B,$

A, B, A, B mit $B = A + \vec{a}$ oder A, B, C, A, B, C mit $C = A + \vec{a}$. Dies ist in Fig. 5c gezeigt. Die hexagonale Struktur A ist durchgezogen, die hexagonale Struktur B ist gestrichelt und die hexagonale Struktur C ist gepunktet eingezeichnet. Fig. 5a repräsentiert die hexagonale Anordnung, und Fig. 5b repräsentiert die kubische Anordnung. Beide Anordnungen sind in Fig. 5c enthalten, ebenso die Vektoren \vec{a} und \vec{a}' .

Es ist nicht erforderlich, daß der hexagonale oder kubische Schichtaufbau beim Aneinandersetzen der einzelnen Teil-Formkörper A, B, \dots oder A, B, C, \dots streng eingehalten wird. Es können kleine Baufehler zugelassen werden, zum Beispiel $A, B, C, A, C, A, B, B, A, C$ etc., was die Montage vereinfacht und verbilligt. Auch bei quadratischer Zellform können Baufehler zugelassen werden, was lediglich unterschiedlich langen Zellen entspricht. Die Länge einer Zelle wird zweckmäßigerweise in der Größenordnung des Durchmessers gewählt, kann aber von ein Zehntel bis zum Dreißigfachen des Durchmessers variieren. Die Auswahl von Durchmesser und Länge erfolgt in Anpassung an die Strömungsverhältnisse und an den zulässigen Druckverlust, an eventuell im strömenden Medium vorhandene Partikel, die den Katalysator-Formkörper F passieren müssen, sowie an fertigungstechnische Gegebenheiten.

Dies soll an Ausführungsbeispielen für DeNO_x -Katalysator-Formkörper F zur Rauchgasreinigung näher erläutert werden. Stand der Technik bei der DeNO_x -Katalyse ist, wie eingangs bereits näher dargelegt, die Reduktion von Stickoxiden mittels Ammoniakgas NH_3 an dotierten TiO_2 -Katalysatoren, zum Beispiel nach der DE-PS 24 58 888. Katalytisch wirksame Formkörper können dabei zum Beispiel vollkeramisch oder als beschichtete metallische Katalysatorträger hergestellt sein. Dies gilt auch für die vorliegenden Formkörper F .

Vollkeramische Formkörper können nach bekannten Verfahren stranggepreßt werden, wobei die Länge der Wabenkörper durch beliebiges Ablängen des Stranges festgelegt werden kann. Besonders geringe Fertigungskosten erreicht man, wenn die Länge der Abschnitte etwa dem Zehnfachen des Strömungskanal-Durchmessers entspricht. Zu kurze Abschnitte erhöhen die Kosten für Schnitt und Sinteraufbau sowie Montage; zu lange Abschnitte dagegen erhöhen die Trocknungskosten und verringern die katalytische Wirksamkeit. Zweckmäßigerweise wird die Anordnung der Waben (z. B. quadratisch, hexagonal) im Strang so gewählt, daß die gewünschte Schichtfolge A, B, A, B durch Drehung erreicht werden kann, zum Beispiel um 180° , wie in den Fig. 6 und 7 skizziert. Dann muß nur jeweils ein Typ, d. h. eine Struktur A stranggepreßt werden; die andere Struktur B ergibt sich durch Drehung, wodurch die Fertigungskosten gering gehalten werden. Gleichwohl ist auch hier an den Ansetzstellen der Teil-Formkörper A, B eine Verwirbelung sichergestellt.

In Fig. 6a ist im Prinzip ein quadratisches Strangprofil A mit (bis auf den linken und den oberen Rand) quadratischen Zellen p dargestellt. Das in Fig. 6b dargestellte Strangprofil B mit den quadratischen Zellen q ergibt sich nun aus dem erwähnten Strangprofil A , wenn man letzteres um 180° um eine Kanallängsachse dreht. Setzt man nun die Strangprofile A und B aufeinander, was in Fig. 6c gezeigt ist, so ergibt sich die gewünschte Schichtfolge A, B , bei der die Strömungskanäle p, q stufig ineinander übergehen, so daß an den Stoßstellen der Teilkörper A, B Umlenkstellen für das strömende Medium entstehen, wo eine Verwirbelung einsetzt.

In Fig. 7 ist dies Prinzip noch einmal an einem quadra-

tischen Strangprofil mit bienenwabenförmigen Zellen (d. h. hier mit hexagonalem Querschnitt der Strömungskanäle) gezeigt. Das in Fig. 7b dargestellte Strangprofil *B* geht aus dem in Fig. 7a durchgezogen eingezeichneten Strangprofil *A* durch Drehung um 180° um eine Kanallängsachse hervor. Die Zusammensetzung beider Profile *A* (durchgezogen) und *B* (gestrichelt) ist aus Fig. 7a zu erkennen. Auch hier liegen gewisse Materialstege des Profils *A* über (oder unter) der Mitte eines hexagonalen Strömungskanals *q* des benachbarten Profils *B*. Somit ist auch hier eine Strömungsaufteilung, dadurch eine Verwirbelung und folglich eine besonders hohe katalytische Effizienz gewährleistet.

Anstelle der anhand von Fig. 6 und 7 dargestellten Drehungen um 180° können die Schichten *A* und *B* aber auch aus verschiedenen Strangprofilen entnommen werden.

In Fig. 8 ist der Aufbau eines Katalysator-Formkörpers *F* für ein strömendes Medium aus Teil-Formkörpern *A*, *B* mit um 90° gedrehten parallelen Plattenpaketen aus beschichtetem Metall verdeutlicht. In Fig. 8a ist ein quadratisches Profil *A* mit einer Anzahl zueinander paralleler Katalysator-Platten dargestellt. Als Profil *B* verwendet man nach Fig. 8b ein gleiches Profil *A*, das jedoch um 90° um eine Kanallängsachse gedreht ist. Setzt man nun die beiden Profile *A*, *B* aneinander, so ergibt sich die in Fig. 8a verdeutlichte Gesamtstruktur. Auch hier wird das (senkrecht zur Papierebene) durch das Profil *A* in einem Strömungskanal *p* strömende Medium an der Ansetzstelle des Profils *B* auf mehrere Kanäle *q* dieses Profils *B* aufgeteilt. Auch hier führt wieder das Umlenken an den Ansetzstellen zu einer Verwirbelung und damit zu einer intensiveren Nutzung der katalytischen Oberfläche.

Die gesinterten Abschnitte *A*, *B*, *A*, *B*, ... können in der gezeigten Weise gestapelt oder in anderer Weise aneinandergesetzt werden. Stattdessen können auch die ungesinterten Abschnitte *A*, *B*, *A*, *B*, ... zusammengestellt und angarniert werden, so daß ein monolithischer Katalysator-Formkörper entsteht.

Für DeNOx-Katalysatoren in Kraftwerken wird im übrigen als Richtwert ein Wabendurchmesser von ca. 10 mm und eine Länge von 100 mm empfohlen. Dies muß jedoch je nach Anlage und je nach zulässigem Druckverlust speziell bemessen sein.

Bisher war davon ausgegangen, daß die einzelnen Teil-Formkörper *A*, *B*, ... des Katalysator-Formkörpers *F* aus oxidischen oder vollkeramischen Teil-Formkörpern bestehen. An dieser Stelle soll betont werden, daß der Katalysator-Formkörper *F* des DeNOx-Katalysators stattdessen auch aus katalytisch beschichteten metallischen Platten- oder Wabenkörpern *A*, *B* bzw. *A*, *B*, *C* in der in der Fig. 1 bis 8 gezeigten Weise aufgebaut sein kann. Man verwendet dazu beispielsweise Streckmetall aus Edelstahl oder Edelstahl-Lochbleche und trägt darauf mit bekannten Aufrauhtechniken einen Haftgrund auf. Auf einem solchen Haftgrund lassen sich dann katalytisch wirksame Schichten gut verankern. Dies kann entweder in einem Tauchvorgang erfolgen, wobei die aufgerauhten Metallwaben vorgefertigt wurden, oder durch Aufwalzen auf aufgerauhte Bleche oder auf Streckmetall, wobei die Waben anschließend geformt werden. Die gesinterten Teil-Formkörper *A*, *B* bzw. *A*, *B*, *C* können entweder in der in den Fig. 6 bis 8 gezeigten Weise gestapelt oder durch Punktschweißen zu einem zusammenhängenden Katalysatorformkörper *F* verbunden werden.

1. Katalysator-Formkörper für ein strömendes flüssiges oder gasförmiges Medium, insbesondere für die katalytische Beseitigung von Stickoxid (NO_x) aus einem Abgas (*G*) mittels Ammoniakgas (NH_3), dadurch gekennzeichnet, daß er mindestens zwei aneinandergesetzte Teil-Formkörper (*A*, *B*) umfaßt, deren Strömungskanäle (*p*, *q*) stufig ineinander übergehen.
2. Katalysator-Formkörper nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Teil-Formkörper (*A*, *B*) gleichartige Struktur besitzen.
3. Katalysator-Formkörper nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Teil-Formkörper (*A*, *B*) eine röhrenförmige, bevorzugt jedoch eine plattenförmige oder bienenwabenförmige Struktur besitzen.
4. Katalysator-Formkörper nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Teil-Formkörper (*A*, *B*) Strömungskanäle (*p*, *q*) von quadratischem oder hexagonalem Querschnitt besitzen.
5. Katalysator-Formkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Struktur des einen Teil-Formkörpers (*A*) gegenüber derjenigen des anderen Teil-Formkörpers (*B*) um eine Achse, die parallel zu den Strömungskanälen (*p*, *q*) liegt, gedreht ist.
6. Katalysator-Formkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Struktur des einen Teil-Formkörpers (*A*) gegenüber der Struktur des anderen Teil-Formkörpers (*B*) um eine Wegstrecke (*a*), die quer zur Längsachse der Strömungskanäle (*p*, *q*) liegt, versetzt ist.
7. Katalysator-Formkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils ein Materialsteg des einen Teil-Formkörpers (*A*) über der Mitte eines Strömungskanals (*p*, *q*) des anderen Teil-Formkörpers (*B*) angeordnet ist.
8. Katalysator-Formkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß mehr als zwei Teil-Formkörper (*A*, *B*, *C*) in sich wiederholender Periodizität aneinandergesetzt sind.
9. Katalysator-Formkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Teil-Formkörper (*A*, *B*) vollkeramische Formkörper sind.
10. Katalysator-Formkörper nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Teil-Formkörper (*A*, *B*) aneinander gesintert sind.
11. Katalysator-Formkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Teil-Formkörper (*A*, *B*) beschichtete metallische Formkörper sind.
12. Katalysator-Formkörper nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Teil-Formkörper (*A*, *B*) durch Punktschweißen aneinander befestigt sind.
13. Katalysator-Formkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß in den Wänden der Strömungskanäle (*p*, *q*) Durchbrechungen (*u*, *w*) vorgesehen sind.
14. Katalysator-Formkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Durchbrechungen (*u*, *w*) mit Laschen versehen sind.

— Leerseite —

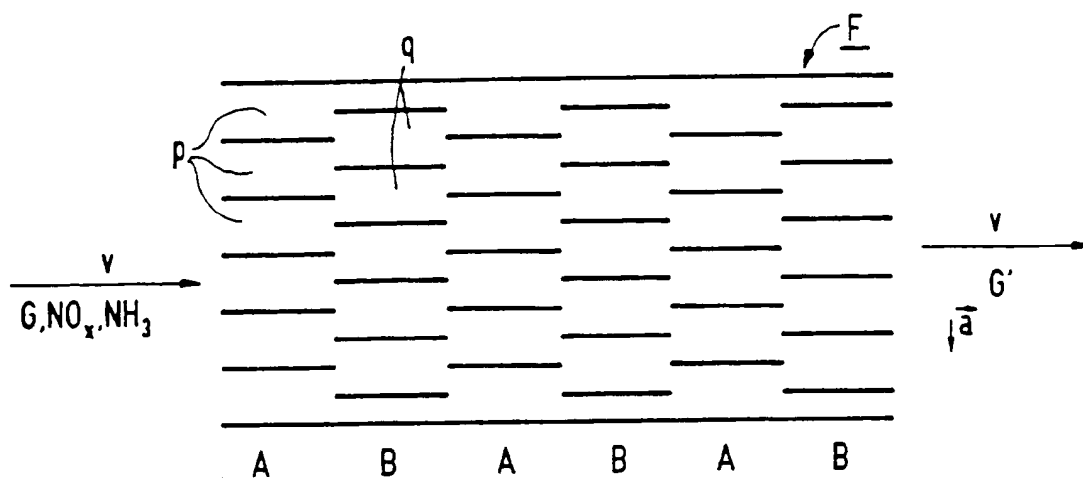


FIG 1

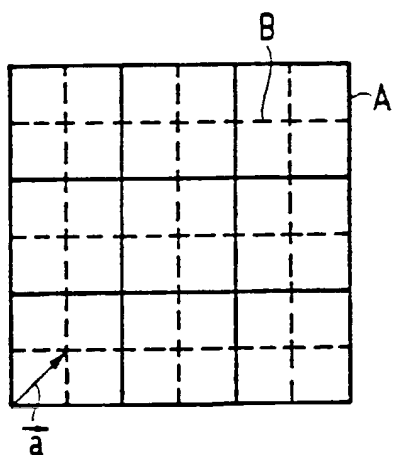


FIG 2

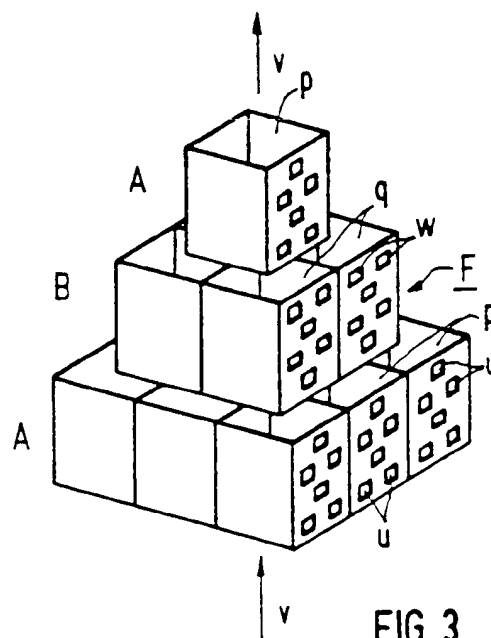


FIG 3

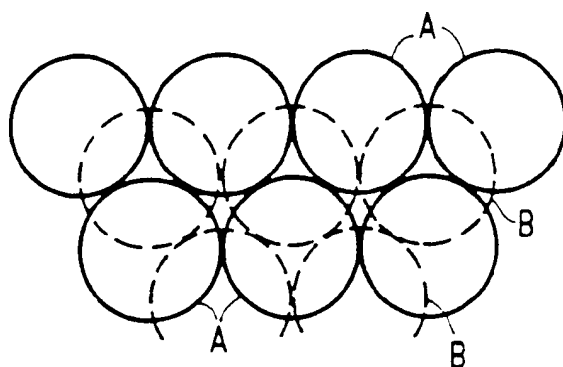
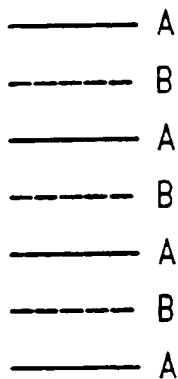
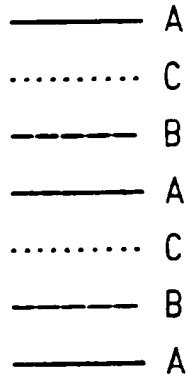


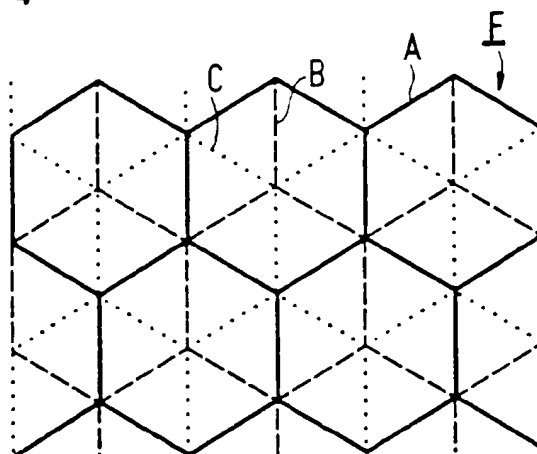
FIG 4



a

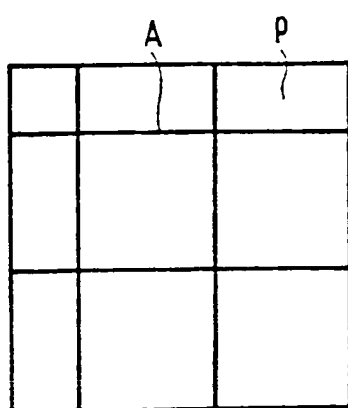


b

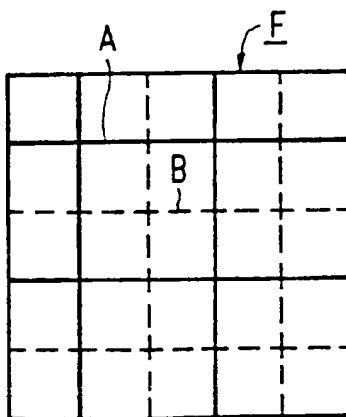


c

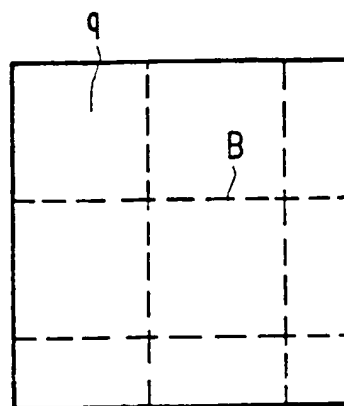
FIG 5



a



b



c

FIG 6

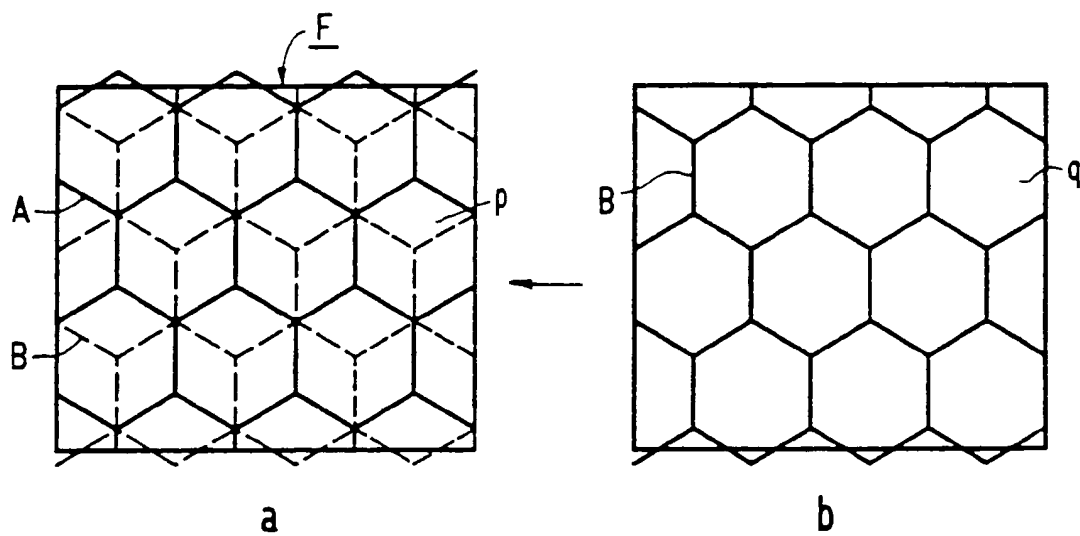


FIG 7

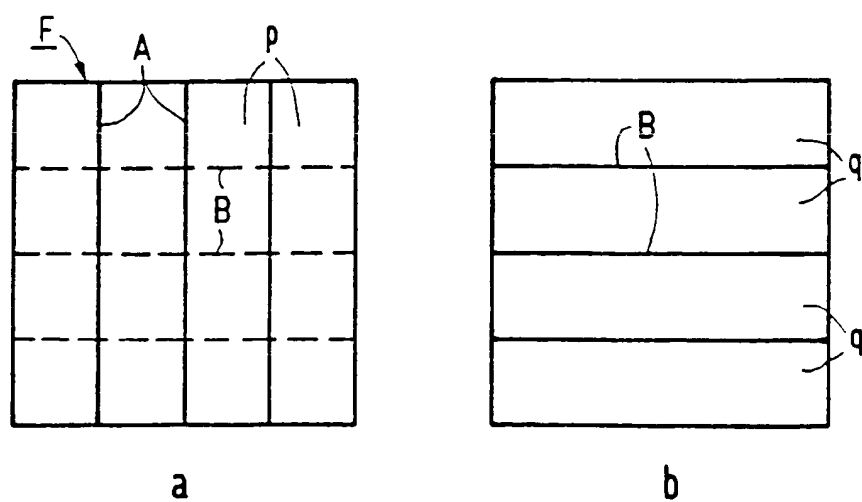


FIG 8

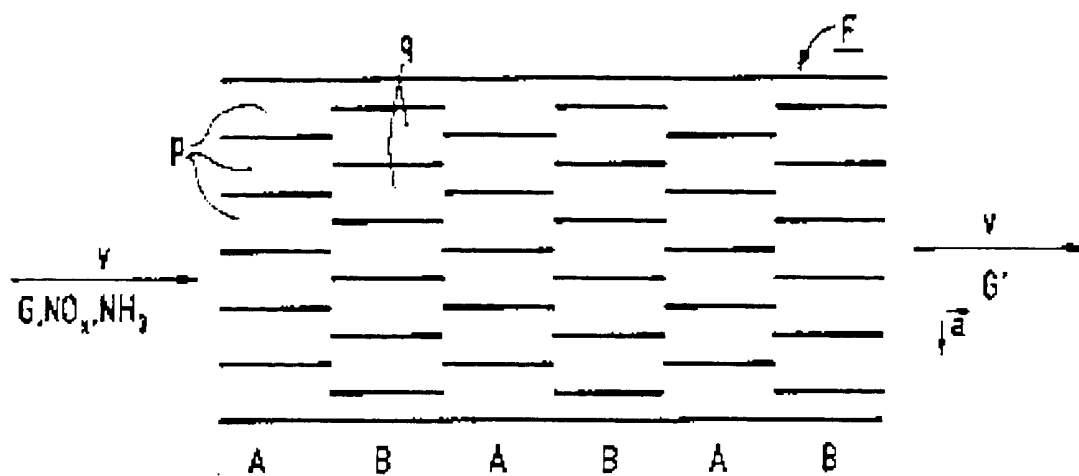


FIG 1

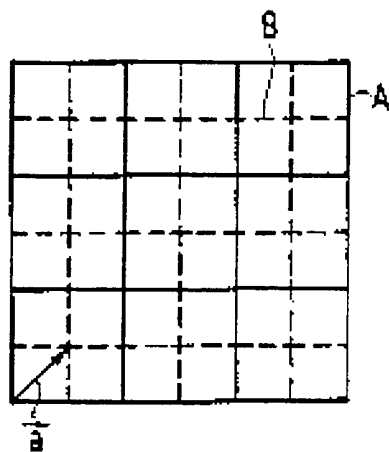


FIG 2

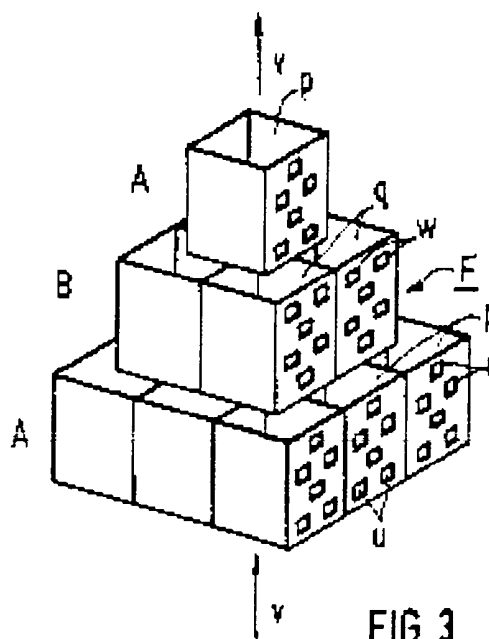


FIG 3

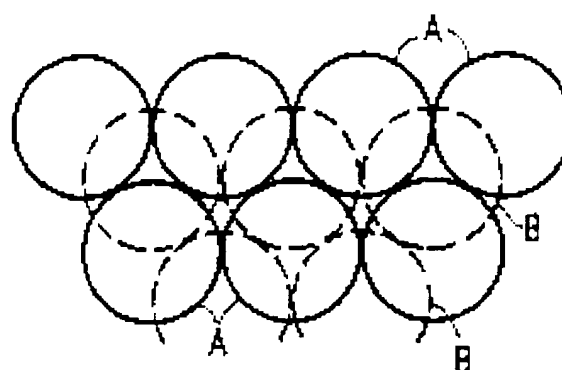
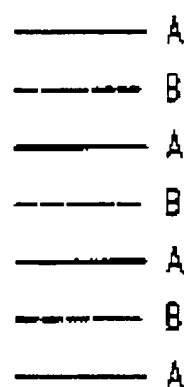
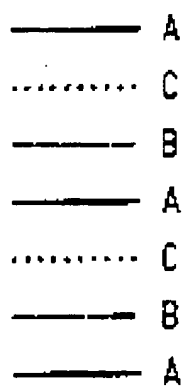


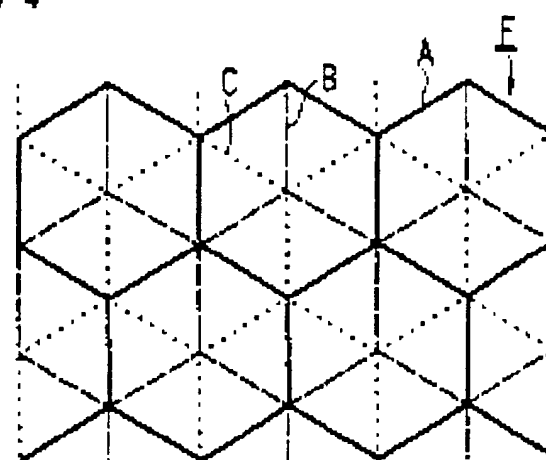
FIG 4



a

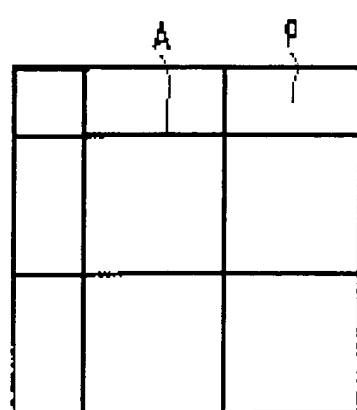


b

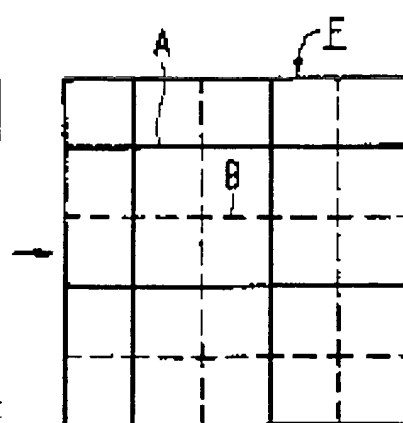


c

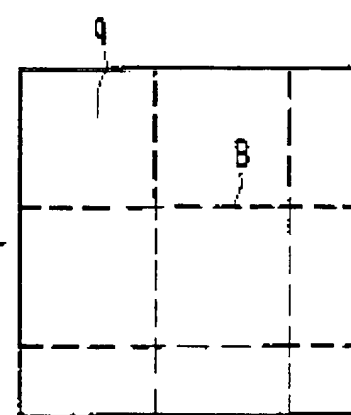
FIG 5



a



b



c

FIG 6

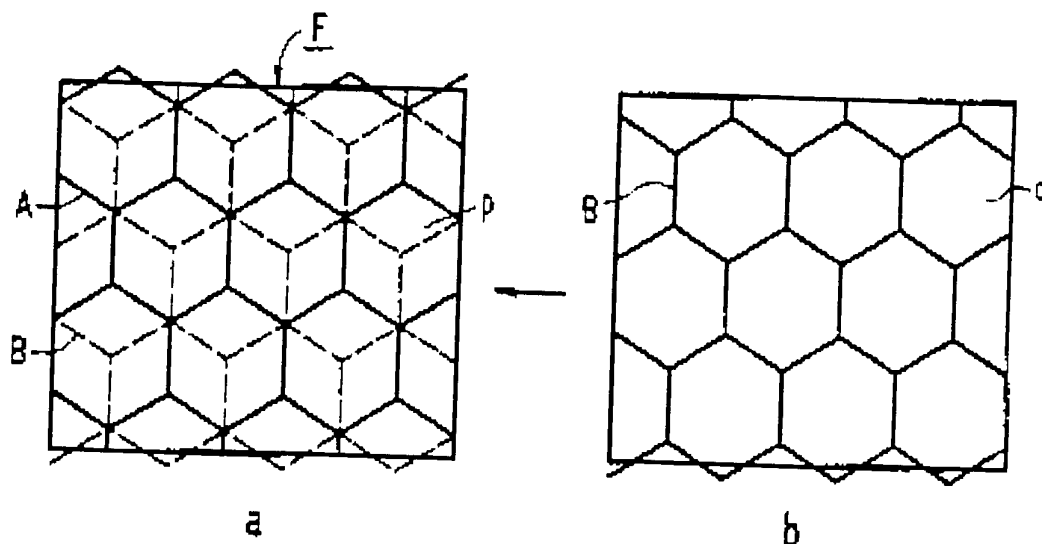


FIG 7

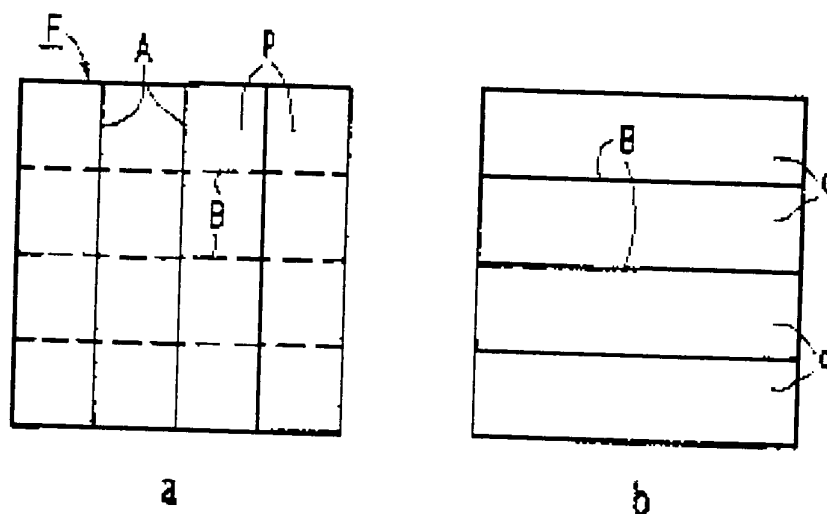


FIG 8

